

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]This invention relates to the laser beam machine which uses the laser beam for processing of invisible light, laser beams for processing, such as a laser beam for a check of visible light, and the laser beam for a check, for example.

[0002]

[Description of the Prior Art]Drawing 13 is an important section lineblock diagram of the laser beam machine using the conventional laser beam for processing (invisible light) and laser beam for a check (visible light) which were shown in JP,59-61587,A, for example. The laser beam for processing which 101 becomes from invisible light in a figure, the beam absorber in which 102 absorbs the energy of the laser beam 101 for processing, The laser beam for a check whose 107 a reflective mirror becomes the visible laser oscillator which consists of visible light 105, and 106, and consists of visible light a condenser and 108, and 109 are the laser beam passes common to the laser beam 101 for processing and the laser beam 108 for a check which are emitted to a focus direction. The shutter of reflective mirror combination and 112 111 The laser reflecting mirror for a check, The bolt which 114 attaches 113 to a rotary solenoid and attaches it to a solenoid tie-down plate and with which 115 attaches the rotary solenoid 113 to the solenoid tie-down plate 114, A bolt for the pin by which 116 attaches the shutter 111 to the rotary solenoid 113, and 117 to fix the laser reflecting mirror 112 for a check to the shutter 111, and 118 are the stoppers for fixing the return point of the rotary solenoid 113.

[0003]Next, operation of the conventional laser beam machine is explained. When checking the irradiation position of the laser beam for processing, the shutter 111 of reflective mirror combination serves as a position shown in drawing 13, and the laser beam 101 for processing is absorbed by the beam absorber 102 with the shutter 111 of reflective mirror combination.

The laser beam 108 for a check with a diameter of several millimeters discharged from the visible laser oscillator 105 simultaneously, A workpiece glares via the laser beam passes 109 emitted to a focus direction through the reflective mirror 106 and the condenser 107 by the laser reflecting mirror 112 for a check provided in the whole surface of the shutter 111. With the irradiation position of this laser beam for a check, the irradiation position of the laser beam 101 for processing is checked beforehand. If the irradiation position relation between a workpiece and the laser beam 108 for a check is appropriate, will move the shutter 111, will make the reflective mirror 106 irradiate with the laser beam 101 for processing, and by this, The laser beam 101 for processing is irradiated by the workpiece via the laser beam passes 109 emitted to the reflective mirror 106, the condenser 107, and a focus direction through the same optic-axis top as the laser 108 for a check, and is processed by the laser beam 101 for processing.

[0004]There is art of a statement in JP,58-141885,A, JP,54-61397,A, JP,2-84289,A, JP,62-192290,A, etc. as what bore structurally a close resemblance [ laser beam machine / which was explained here / conventional ].

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]When the laser beam machine which used the conventional laser beam 101 for processing and the laser beam 108 for a check did not return the shutter 111 to the original position correctly as it was described by JP,59-61587,A, it had the problem that the optic axis of the laser beam 108 for a check went wrong. In order to solve this problem, the return movement accuracy of shutter 111 self was needed, and component-parts mark increased, and process tolerance needed to be improved.

[0006]Then, it is what was made in order that this invention might solve the above problems, Even when a shutter's own return movement accuracy is not good, the optic axis of the laser beam for processing and the laser beam for a check can be coincided, and the laser beam machine with which the worker enabled it to judge simply whether the laser beam for a check is irradiated on the workpiece is offered SUBJECT.

[0007]

[Means for Solving the Problem]A laser beam emitting means for processing to which a laser beam machine concerning claim 1 emits a laser beam for processing, A workpiece and a laser beam emitting means for a check which emits a laser beam for a check used for alignment of a processing point, Inside of a laser beam for processing from said laser beam emitting means for processing, and a laser beam for a check from said laser beam emitting means for a check, Only when one of laser beams for processing or laser beams for a check are intercepted, a laser beam selecting means which permits selectively passing through of a laser beam for a check of the other or a laser beam for processing is provided.

[0008]Said laser beam selecting means of a laser beam machine concerning claim 2 is

performed mechanically.

[0009] Said laser beam selecting means of a laser beam machine concerning claim 3 consists of a rotor plate which has a transparent part and a reflection part of a laser beam.

[0010] On the same flat surface, said laser beam selecting means of a laser beam machine concerning claim 4 consists of a rotor plate which has a transparent part and a reflection part of a laser beam, and, moreover, sets up a reflection part of said flat surface from 45 degrees or more to an incidence angle of a laser beam at less than 90 degrees.

[0011] Said laser beam selecting means of a laser beam machine concerning claim 5 consists of a supply change of a power supply to a laser beam emitting means for processing, and a laser beam emitting means for a check.

[0012] A laser beam machine concerning claim 6 is performed after predetermined set-period progress, when changing from interception of said laser beam for processing, and permission of passing through of a laser beam for a check to interception of said laser beam for a check, and permission of passing through of a laser beam for processing.

[0013] A laser beam machine concerning claim 7 possesses a processing output informing means which reports further that a laser beam for processing is emitted from said laser beam emitting means for processing.

[0014]

[Embodiment of the Invention]

Below embodiment 1. explains the laser beam machine of this embodiment of the invention.

Drawing 1 is an explanatory view showing the outgoing radiation state of the laser beam for a check which shows the entire configuration of the laser beam machine of a first embodiment of this invention, and drawing 2 is an explanatory view showing the outgoing radiation state of the laser beam for processing which shows the entire configuration of the laser beam machine of a first embodiment of this invention. Drawing 3 is a detail view of the laser beam cutoff means of a first embodiment of this invention, drawing 3 (a) is a front view and drawing 3 (b) is central drawing of longitudinal section.

[0015] In drawing 1 thru/or drawing 3, the resonator part to which 1 emits the laser beam for processing of invisible light, and 2 are the laser beams for processing emitted from said resonator part 1. For example, carbon dioxide gas laser, an YAG laser, etc. correspond. helium-Ne laser, LD laser, etc. which the visible-light-laser oscillator in which 3 emits the laser beam for a check of visible light, and 4 are the laser beams for a check emitted from the visible-light-laser oscillator 3, for example, are visible to red correspond to this. The reflective mirror which 5a makes reflect the laser beam 4 for a check, the reflective mirror which 5b makes reflect both the laser beam 2 for processing and the laser beam 4 for a check, and 6 are half-reflective mirrors which reflect the laser beam 2 for processing and make the laser beam 4 for a check penetrate. It is the laser beam cutoff plate as a cutoff means of a laser

beam with which attach 7 to a motor, 8 was attached to the axis of rotation of the motor 7, and 9 was attached to the axis of rotation 8. A stop position is correctly controlled by an encoder or a limiting circuit etc. which attached 180 rotation of the laser beam cutoff plate 9 to the motor 7. 10 is attached to the laser beam cutoff plate 9, is a reflective mirror which can be reflected by the position in both the laser beam 2 for processing, and the laser beam 4 for a check, and forms the reflection part of this embodiment. 11 is a damper which receives the laser beam 2 for processing reflected by the reflective mirror 10. The optical fiber to which 12 transmits the laser beam 2 for processing and the laser beam 4 for a check, and 13 are the processing heads connected at the tip of the optical fiber 12. 14 is a workpiece. And a power supply unit for the navigational panel in which a worker does alter operation 15, and 16 to supply electric power to the resonator part 1, A refrigeration unit for 17 to cool the inside of the resonator part 1 and 18 input the manipulate signal from the navigational panel 15, The control section for carrying out power supply control of the visible-light-laser oscillator 3, the motor 7, the power supply unit 16, and the refrigeration unit 17 and 19 are oscillator bodies which emit the laser beam 4 for a check emitted from the laser beam 2 for processing and the visible-light-laser oscillator 3 which are emitted from the resonator part 1.

[0016]The resonator part 1, the half-reflective mirror 6, the reflective mirror 5b, the optical fiber 12, and the processing head 13 constitute the laser beam emitting means for processing which emits the laser beam 2 for processing from this embodiment. The visible-light-laser oscillator 3, the reflective mirrors 5a and 5b, the optical fiber 12, and the processing head 13 constitute the laser beam emitting means for a check which emits the laser beam for a check used for the alignment of the workpiece 14 and a processing point. The control section 18 and the laser beam cutoff plate 9 The inside of the laser beam 2 for processing from the laser beam emitting means for processing, and the laser beam 4 for a check from the laser beam emitting means for a check, Only when one of the laser beams 2 for processing or the laser beams 4 for a check are intercepted, the laser beam selecting means which permits selectively outgoing radiation of the laser beam 4 for a check of the other or the laser beam 2 for processing is constituted.

[0017]In drawing 3, the whole is an approximate circle board, and the laser beam cutoff plates 9 are 1/3 of the positions of the diameter, and form the bend part 9b bent about 20 degrees by the line parallel to the line which passes along the diameter, and the residual flat part 9a. And the reflective mirror 10 is stuck on the center section of the bend part 9b. 20 is a breakthrough used as the transparent part of this embodiment drilled in the flat part 9a, and the reflective mirror 10, the axis of rotation 8, and the breakthrough 20 of the bend part 9b have it on the straight line, i.e., a diameter, which passes along the axis of rotation 8. At this time, the bend part 9b has determined the reflecting direction by the reflective mirror 10.

[0018]Next, operation of the laser beam machine of this embodiment is explained using

drawing 1 thru/or drawing 3. First, each outgoing radiation of the laser beam 4 for a check emitted from the laser beam 2 for processing and the visible-light-laser oscillator 3 which are emitted from the resonator part 1 is explained. As shown in drawing 1, when the laser beam 2 side for processing is intercepted by the laser beam cutoff plate 9, the laser beam 2 for processing emitted from the resonator part 1 is reflected by the reflective mirror 10, the damper 11 glares, and energy is consumed there. Simultaneously, the laser beam 4 for a check emitted from the visible-light-laser oscillator 3 passes through the breakthrough 20 of said laser beam cutoff plate 9, by the reflective mirror 5a, changes a course 45 degrees and is reflected. After that, the half-reflective mirror 6 is penetrated, it reflects by the reflective mirror 5b, and the laser beam 4 for a check enters into the optical fiber 12. It is transmitted to the processing head 13, and is condensed by the condenser which was attached in the processing head 13 and which is not illustrated, and the laser beam 4 for a check which entered into the optical fiber 12 is irradiated on the workpiece 14.

[0019]As shown in drawing 2, when the laser beam 4 side for a check is intercepted by the laser beam cutoff plate 9, the laser beam 2 for processing emitted from the resonator part 1 passes through the breakthrough 20 of said laser beam cutoff plate 9, and is reflected by the reflective mirror 6. Simultaneously, after that, it is again reflected by the reflective mirror 5b, and the laser beam 2 for processing enters into the optical fiber 12. It is transmitted to the processing head 13, and is condensed by the condenser attached in the processing head 13, and the laser beam 2 for processing which entered into the optical fiber 12 processes it by glaring on the workpiece 14. Although the laser beam 4 for a check emitted from the visible-light-laser oscillator 3 irradiates with the reflective mirror 10, the catoptric light is not used.

[0020]the laser beam machine of this embodiment -- the next -- it is controlled like. Drawing 4 is a flow chart of the control performed by the control section 18 of the laser beam machine of a first embodiment of this invention. This flow chart is called during execution of the main routine which is not illustrated. First, the visible-light-laser oscillator 3 is operated at Step S1, and the laser beam 4 for a check is made to emit. At this time, the laser beam 4 for a check locates the laser beam cutoff plate 9 in the side which can pass through the breakthrough 20. If the processing switch which performs processing operation by the laser beam 2 for processing in the navigational panel 15 at Step S2 is turned on, operation of the visible-light-laser oscillator 3 will be stopped at Step S3, and the laser beam 4 for a check emitted from there will be eliminated. The laser beam 2 for processing passes through the breakthrough 20 of the laser beam cutoff plate 9 by step S4, rotate to the side in which the laser beam 4 for a check emitted from the visible-light-laser oscillator 3 is reflected by the reflective mirror 10, and it at Step S5. It becomes routine processing of step S4 and Step S5 until it judges by operation of the limit switch which is not illustrated and rotation is completed. When it is judged that rotation was completed by operation of the limit switch at Step S5, the refrigeration unit 17 for

cooling the inside of the power supply unit 16 for supplying electric power to the resonator part 1 at Step S6 and the resonator part 1 is operated, and the laser beam 2 for processing is made to emit from the resonator part 1. Namely, the laser beam 2 for processing which operated the resonator part 1 and was emitted from there, It passes through the breakthrough 20 of the laser beam cutoff plate 9, enters into the optical fiber 12 via the half-reflective mirror 6 and the reflective mirror 5a, and is condensed by the condenser which was transmitted to the processing head 13 and attached in the processing head 13, and on the workpiece 14, it glares and is processed. Operation of this processing is continued until the processing switch which inputs the end of processing operation in the navigational panel 15 at Step S7 is come by off. If judged with the processing switch which inputs the end of processing operation at Step S7 having been come by off, The laser beam cutoff plate 9 intercepts the laser beam 2 for processing at Step S8, and it carries out the side in which the light 2 for processing emitted from the resonator part 1 is reflected by the reflective mirror 10, It becomes routine processing of Step S8 and step S9 until it judges by operation of the limit switch with which the laser beam 4 for a check rotates to the side which passes through the breakthrough 20 of said laser beam cutoff plate 9, and does not illustrate it by step S9 and rotation is completed. A judgment of that rotation was completed by operation of the limit switch by step S9 will pass processing to the called routine.

[0021]The laser beam cutoff plate 9 is attached to the axis of rotation 8 of the motor 7, and in order to move to the breakthrough 20 side of the flat part 9a from the reflective mirror 10 of the bend part 9b, it becomes possible by rotating the axis of rotation 8 180 degrees. It becomes possible by rotating the axis of rotation 8 180 degrees similarly [ moving to the reflective mirror 10 side of the bend part 9b from the breakthrough 20 side of the flat part 9a ]. From this, when making it irradiate only with the laser beam 4 for a check on the workpiece 14, since the laser beam 4 for a check only passes through the breakthrough 20 of the laser beam cutoff plate 9, even if low precision, the return movement accuracy of said laser beam cutoff plate 9, The optic axis of the laser beam 2 for processing and the laser beam 4 for a check does not go wrong. Therefore, component parts can be decreased and it can do cheaply. Since component parts decrease, space-saving-ization can be performed.

[0022]The explanatory view showing the outgoing radiation state of the laser beam for a check where embodiment 2. drawing 5 shows the entire configuration of the laser beam machine of a second embodiment of this invention, and drawing 6 are time charts which show operation of the laser beam machine of a second embodiment of this invention. Drawing 7 is a flow chart of the control performed by the control section of the laser beam machine of a second embodiment of this invention. Among a figure, since said embodiment, identical codes, and a sign show the component part which is the same as the component part of said embodiment, or corresponds, they omit the explanation which overlaps here. In drawing 5, 22 is a telltale

light which consists of a lamp as a processing output informing means meaning the laser beam for processing of this embodiment being under generating, a light emitting diode, etc., and while functioning as the laser beam 2 for processing being emitted from the resonator part 1, it is turned on.

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A laser beam machine comprising:

A laser beam emitting means for processing which emits a laser beam for processing.

A laser beam emitting means for a check which emits a laser beam for a check used for alignment of a workpiece and a processing point.

Inside of a laser beam for processing from said laser beam emitting means for processing, and a laser beam for a check from said laser beam emitting means for a check, A laser beam selecting means which permits selectively passing through of a laser beam for a check of the other or a laser beam for processing only when one of laser beams for processing or laser beams for a check are intercepted.

[Claim 2]The laser beam machine according to claim 1 performing said laser beam selecting means mechanically.

[Claim 3]The laser beam machine according to claim 1 or 2, wherein said laser beam selecting means consists of a rotor plate which has a transparent part and a reflection part of a laser beam.

[Claim 4]A laser beam machine of any one statement of claim 1, wherein said laser beam selecting means consisted of a rotor plate which has a transparent part and a reflection part of a laser beam and moreover sets up a reflection part of said flat surface from 45 degrees or more to an incidence angle of a laser beam at less than 90 degrees on the same flat surface thru/or claim 3.

[Claim 5]The laser beam machine according to claim 1, wherein said laser beam selecting means consists of a supply change of a power supply to a laser beam emitting means for processing, and a laser beam emitting means for a check.

[Claim 6]Said laser beam selecting means from interception of said laser beam for processing,

and permission of passing through of a laser beam for a check. A laser beam machine of any one statement of claim 1 characterized by carrying out after predetermined set-period progress when changing to interception of said laser beam for a check, and permission of passing through of a laser beam for processing thru/or claim 5.

[Claim 7]A laser beam machine of any one statement of claim 1 possessing a processing output informing means which reports that a laser beam for processing is emitted from said laser beam emitting means for processing thru/or claim 6.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-34368

(43)公開日 平成10年(1998)2月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 23 K 26/02  
26/06

識別記号

府内整理番号

F I  
B 23 K 26/02  
26/06

技術表示箇所  
C  
J

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L. (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平8-189637

(22)出願日 平成8年(1996)7月18日

(71)出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 南 利之  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 大谷 昭博  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

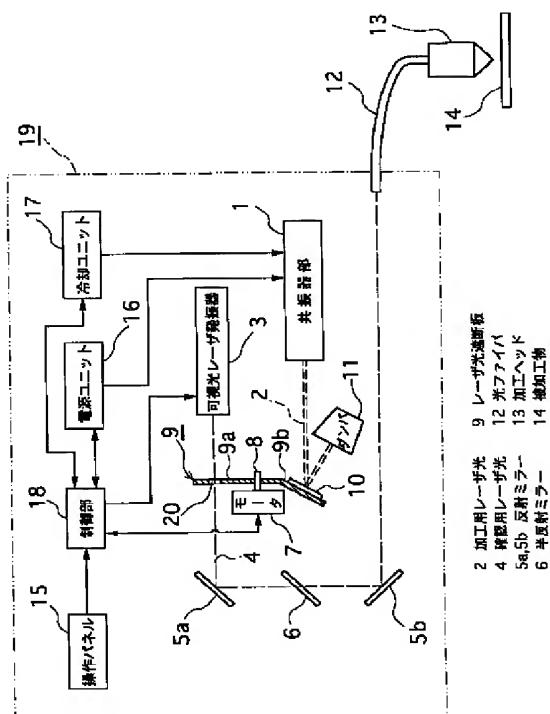
(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 レーザ加工機

(57)【要約】

【課題】 シャッタ自身の移動精度が低精度な場合でも、加工用レーザ光と確認用レーザ光の光軸を一致させておくことができること。

【解決手段】 加工用レーザ光2を出射する共振器部1、半反射ミラー6、反射ミラー5b、光ファイバ1、2、加工ヘッド13からなる加工用レーザ光出射手段と、可視光レーザ発振器3、反射ミラー5a、5b、光ファイバ12、加工ヘッド13からなる確認用レーザ光出射手段と、レーザ光遮断板9により、前記加工用レーザ光出射手段からの加工用レーザ光2と前記確認用レーザ光出射手段からの確認用レーザ光4のうち、何れか一方の加工用レーザ光2または確認用レーザ光4を遮断したときのみ、他方の確認用レーザ光4または加工用レーザ光2の通り抜けを選択的に許容する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 加工用レーザ光を出射する加工用レーザ光出射手段と、被加工物と加工点の位置合わせに用いる確認用レーザ光を出射する確認用レーザ光出射手段と、前記加工用レーザ光出射手段からの加工用レーザ光と前記確認用レーザ光出射手段からの確認用レーザ光のうち、何れか一方の加工用レーザ光または確認用レーザ光を遮断したときのみ、他方の確認用レーザ光または加工用レーザ光の通り抜けを選択的に許容するレーザ光選択手段とを具備することを特徴とするレーザ加工機。

【請求項2】 前記レーザ光選択手段は、機械的に行うことを行ふことを特徴とする請求項1に記載のレーザ加工機。

【請求項3】 前記レーザ光選択手段は、レーザ光の透過部と反射部を有する回転板からなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のレーザ加工機。

【請求項4】 前記レーザ光選択手段は、同一平面上にレーザ光の透過部と反射部を有する回転板からなり、しかも、前記平面の反射部をレーザ光の入射角に対して45度以上から90度未満に設定したことを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1つに記載のレーザ加工機。

【請求項5】 前記レーザ光選択手段は、加工用レーザ光出射手段と確認用レーザ光出射手段への電源の供給切替えからなることを特徴とする請求項1に記載のレーザ加工機。

【請求項6】 前記レーザ光選択手段は、前記加工用レーザ光の遮断及び確認用レーザ光の通り抜けの許容から、前記確認用レーザ光の遮断、加工用レーザ光の通り抜けの許容に切替えるときには、所定の設定時間経過後に行うことを行ふことを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか1つに記載のレーザ加工機。

【請求項7】 更に、前記加工用レーザ光出射手段から加工用レーザ光が射出されていることを報知する加工出力報知手段を具備することを特徴とする請求項1乃至請求項6の何れか1つに記載のレーザ加工機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【発明の属する技術分野】

【0001】この発明は、例えば、不可視光の加工用レーザ光と可視光の確認用レーザ光等の加工用レーザ光と確認用レーザ光とを用いるレーザ加工機に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図13は、例えば、特開昭59-61587号公報に示された従来の加工用レーザ光(不可視光)と確認用レーザ光(可視光)とを用いるレーザ加工機の要部構成図である。図において、101は不可視光からなる加工用レーザ光、102は加工用レーザ光101のエネルギーを吸収するビームアブソーバ、105は可視光からなる可視レーザ発振器、106は反射ミラ

1 一、107は集光レンズ、108は可視光からなる確認用レーザ光、109は焦点方向に出射される加工用レーザ光101と確認用レーザ光108に共通するレーザ光路である。また、111は反射ミラー兼用のシャッタ、112は確認用レーザ反射ミラー、113はロータリーソレノイド、114はソレノイド取付板、115はロータリーソレノイド113をソレノイド取付板114に取付けるボルト、116はシャッタ111をロータリーソレノイド113に取付けるピン、117は確認用レーザ

10 反射ミラー112をシャッタ111に固定するためのボルト、118はロータリーソレノイド113の復帰点を一定にさせるためのストッパーである。

【0003】次に、従来のレーザ加工機の動作について説明する。加工用レーザ光の照射位置を確認する場合、反射ミラー兼用のシャッタ111は図13に示す位置となり、加工用レーザ光101は反射ミラー兼用のシャッタ111によってビームアブソーバ102に吸収される。同時に、可視レーザ発振器105から発射された直径数mmの確認用レーザ光108は、シャッタ111の一面に設けられた確認用レーザ反射ミラー112によって反射ミラー106、集光レンズ107を経て、焦点方向に出射されるレーザ光路109を介して被加工物に照射される。この確認用レーザ光の照射位置によって、予め、加工用レーザ光101の照射位置を確認する。被加工物と確認用レーザ光108の照射位置関係が適当であれば、シャッタ111を移動させて加工用レーザ光101を反射ミラー106に照射させ、これにより、加工用レーザ光101は確認用レーザ108と同一光軸上を経て反射ミラー106、集光レンズ107、焦点方向に出射されるレーザ光路109を介して被加工物に照射され、加工用レーザ光101によって加工される。

【0004】なお、ここで説明した従来のレーザ加工機と構造的に酷似したものとして、特開昭58-141885号公報、特開昭54-61397号公報、特開平2-84289号公報、特開昭62-192290号公報等に記載の技術がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の加工用レーザ光101と確認用レーザ光108とを用いるようにしたレーザ加工機は、特開昭59-61587号公報で述べられているとおり、シャッタ111を元の位置へ正確に復帰させないと、確認用レーザ光108の光軸が狂ってしまう問題点があった。また、この問題点を解決するためには、シャッタ111自身の復帰移動精度が必要となり、構成部品点数が多くなり、かつ、加工精度を良くする必要があった。

【0006】そこで、この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、シャッタ自身の復帰移動精度がよくない場合でも、加工用レーザ光と確認用レーザ光の光軸を一致させておくことができ、かつ、確

3

認用レーザ光が被加工物上に照射されているかどうかを  
作業者が簡単に判断できるようにしたレーザ加工機の提供  
を課題とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1にかかるレーザ加工機は、加工用レーザ光を出射する加工用レーザ光出射手段と、被加工物と加工点の位置合わせに用いる確認用レーザ光を出射する確認用レーザ光出射手段と、前記加工用レーザ光出射手段からの加工用レーザ光と前記確認用レーザ光出射手段からの確認用レーザ光のうち、何れか一方の加工用レーザ光または確認用レーザ光を遮断したときのみ、他方の確認用レーザ光または加工用レーザ光の通り抜けを選択的に許容するレーザ光選択手段とを具備するものである。

【0008】請求項2にかかるレーザ加工機の前記レーザ光選択手段は、機械的に行うものである。

【0009】請求項3にかかるレーザ加工機の前記レーザ光選択手段は、レーザ光の透過部と反射部を有する回転板からなるものである。

【0010】請求項4にかかるレーザ加工機の前記レーザ光選択手段は、同一平面上にレーザ光の透過部と反射部を有する回転板からなり、しかも、前記平面の反射部をレーザ光の入射角に対して45度以上から90度未満に設定したものである。

【0011】請求項5にかかるレーザ加工機の前記レーザ光選択手段は、加工用レーザ光出射手段と確認用レーザ光出射手段への電源の供給切替えからなるものである。

【0012】請求項6にかかるレーザ加工機は、前記加工用レーザ光の遮断及び確認用レーザ光の通り抜けの許容から、前記確認用レーザ光の遮断、加工用レーザ光の通り抜けの許容に切替えるときには、所定の設定時間経過後に行うものである。

【0013】請求項7にかかるレーザ加工機は、更に、前記加工用レーザ光出射手段から加工用レーザ光が出射されていることを報知する加工出力報知手段を具備するものである。

## 【0014】

## 【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態のレーザ加工機を説明する。図1はこの発明の第一の実施の形態のレーザ加工機の全体構成を示す確認用レーザ光の出射状態を示す説明図で、図2はこの発明の第一の実施の形態のレーザ加工機の全体構成を示す加工用レーザ光の出射状態を示す説明図である。また、図3はこの発明の第一の実施の形態のレーザ光遮断手段の詳細図で、図3(a)は正面図、図3(b)は中央縦断面図である。

【0015】図1乃至図3において、1は不可視光の加工用レーザ光を出射する共振器部、2は前記共振器部1から出射された加工用レーザ光であり。例えば、炭酸ガ

4

スレーザ、YAGレーザ等が該当する。3は可視光の確認用レーザ光を出射する可視光レーザ発振器、4は可視光レーザ発振器3から出射された確認用レーザ光であり、例えば、赤色に見えるHe-Neレーザ、LDレーザ等がこれに該当する。5aは確認用レーザ光4を反射させる反射ミラー、5bは加工用レーザ光2及び確認用レーザ光4の両者を反射させる反射ミラー、6は加工用レーザ光2を反射させ、確認用レーザ光4を透過させる半反射ミラーである。7はモータ、8はモータ7の回転軸、9は回転軸8に取付けられたレーザ光の遮断手段としてのレーザ光遮断板である。レーザ光遮断板9の180度の回動は、モータ7に取付けたエンコーダまたはリミッタ等によって、正確に停止位置が制御されるものである。10はレーザ光遮断板9に取付けられ、加工用レーザ光2及び確認用レーザ光4の両者をその位置によって反射可能な反射ミラーで、本実施の形態の反射部を形成する。11は反射ミラー10で反射された加工用レーザ光2を受光するダンパである。12は加工用レーザ光2及び確認用レーザ光4を伝送する光ファイバ、13は光ファイバ12の先端に接続された加工ヘッドである。

14は被加工物である。そして、15は作業者が入力操作をする操作パネル、16は共振器部1に電力を供給するための電源ユニット、17は共振器部1内を冷却するための冷却ユニット、18は操作パネル15からの操作信号を入力し、また、可視光レーザ発振器3、モータ7及び電源ユニット16及び冷却ユニット17を電源供給制御するための制御部、19は共振器部1から出射される加工用レーザ光2及び可視光レーザ発振器3から出射される確認用レーザ光4を出射する発振器本体である。

【0016】なお、本実施の形態で、共振器部1、半反射ミラー6、反射ミラー5b、光ファイバ12、加工ヘッド13は、加工用レーザ光2を出射する加工用レーザ光出射手段を構成する。また、可視光レーザ発振器3、反射ミラー5a、5b、光ファイバ12、加工ヘッド13は、被加工物14と加工点の位置合わせに用いる確認用レーザ光を出射する確認用レーザ光出射手段を構成する。また、制御部18及びレーザ光遮断板9は、加工用レーザ光出射手段からの加工用レーザ光2と確認用レーザ光出射手段からの確認用レーザ光4のうち、何れか一方の加工用レーザ光2または確認用レーザ光4を遮断したときのみ、他方の確認用レーザ光4または加工用レーザ光2の出射を選択的に許容するレーザ光選択手段を構成している。

【0017】図3において、レーザ光遮断板9は、全体が略円板で、その直径の3分の1の位置で、その直径を通る線に平行な線で20度程度折曲した折曲部9bと、残余の平板部9aとを形成している。そして、折曲部9bの中央部には反射ミラー10が貼着されている。20は平板部9aに穿設された本実施の形態の透過部となる貫通孔で、折曲部9bの反射ミラー10と回転軸8と貫

50

通孔20とは、回転軸8を通る直線上、即ち、直径上にある。このとき、折曲部9bは、反射ミラー10による反射方向を決定している。

【0018】次に、図1乃至図3を用いて本実施の形態のレーザ加工機の動作を説明する。まず、共振器部1から出射される加工用レーザ光2及び可視光レーザ発振器3から出射される確認用レーザ光4のそれぞれの出射について説明する。図1に示すように、レーザ光遮断板9によって加工用レーザ光2側が遮断されているとき、共振器部1から出射された加工用レーザ光2は、反射ミラー10で反射させ、ダンパ11に照射され、そこでエネルギーが消費される。また、同時に、可視光レーザ発振器3から出射された確認用レーザ光4は、前記レーザ光遮断板9の貫通孔20を通り抜け、反射ミラー5aで45度進路を替えて反射される。確認用レーザ光4は、その後、半反射ミラー6を透過し、反射ミラー5bで反射し、光ファイバ12に入射される。光ファイバ12に入射された確認用レーザ光4は、加工ヘッド13まで伝送され、加工ヘッド13内に取付けられた図示しない集光レンズで集光され、被加工物14上に照射される。

【0019】また、図2に示すように、レーザ光遮断板9によって確認用レーザ光4側が遮断されているとき、共振器部1から出射された加工用レーザ光2は、前記レーザ光遮断板9の貫通孔20を通り抜け、反射ミラー6で反射される。同時に、加工用レーザ光2は、その後、反射ミラー5bで再度反射され、光ファイバ12に入射される。光ファイバ12に入射された加工用レーザ光2は加工ヘッド13まで伝送され、加工ヘッド13内に取付けられた集光レンズで集光され、被加工物14上に照射され、加工を行う。また、可視光レーザ発振器3から出射された確認用レーザ光4は、反射ミラー10を照射するが、その反射光は使用されない。

【0020】この実施の形態のレーザ加工機は、次のように制御される。図4はこの発明の第一の実施の形態のレーザ加工機の制御部18で行う制御のフローチャートである。このフローチャートは図示しないメインルーチンの実行中にコールされるものである。まず、ステップS1で可視光レーザ発振器3を動作させ、確認用レーザ光4を出射させておく。このとき、レーザ光遮断板9は、確認用レーザ光4が貫通孔20を通り抜け可能な側に位置させる。ステップS2で操作パネル15において加工用レーザ光2で加工動作を行う加工スイッチがオンになると、ステップS3で可視光レーザ発振器3の動作を停止させ、そこから出射される確認用レーザ光4を消去する。ステップS4で加工用レーザ光2がレーザ光遮断板9の貫通孔20を通り抜け、可視光レーザ発振器3から出射された確認用レーザ光4を反射ミラー10で反射させる側に回動し、それをステップS5で、図示しないリミットスイッチの動作によって判定し、回動が完了するまで、ステップS4及びステップS5のルーチン処理と

なる。ステップS5でリミットスイッチの動作によって回動が完了したことが判定されると、ステップS6で共振器部1に電力を供給するための電源ユニット16及び共振器部1内を冷却するための冷却ユニット17を動作させ、共振器部1から加工用レーザ光2を出射させる。即ち、共振器部1を動作させ、そこから出射された加工用レーザ光2は、レーザ光遮断板9の貫通孔20を通り抜け、半反射ミラー6及び反射ミラー5aを介して光ファイバ12に入射され、そして、加工ヘッド13まで伝送され、加工ヘッド13内に取付けられた集光レンズで集光され、被加工物14上に照射され、加工される。この加工の動作は、ステップS7で操作パネル15において加工動作の終了を入力する加工スイッチがオフになるまで継続される。ステップS7で加工動作の終了を入力する加工スイッチがオフになったと判定されると、ステップS8でレーザ光遮断板9が加工用レーザ光2を遮断し、共振器部1から出射された加工用光2を反射ミラー10で反射させる側とし、確認用レーザ光4が前記レーザ光遮断板9の貫通孔20を通り抜ける側に回動し、それをステップS9で図示しないリミットスイッチの動作によって判定し、回動が完了するまで、ステップS8及びステップS9のルーチン処理となる。ステップS9でリミットスイッチの動作によって回動が完了したことが判定されると、コールされたルーチンに処理を渡す。

【0021】なお、レーザ光遮断板9はモータ7の回転軸8に取付けられており、折曲部9bの反射ミラー10から平板部9aの貫通孔20側に移動するには、回転軸8を180度回転させることにより可能となる。また、平板部9aの貫通孔20側から折曲部9bの反射ミラー10側に移動するにも、同様に、回転軸8を180度回転させることにより可能となる。このことから、確認用レーザ光4のみを被加工物14上に照射させる場合、確認用レーザ光4はレーザ光遮断板9の貫通孔20を通り抜けるだけであるから、前記レーザ光遮断板9の復帰移動精度が低精度なものであっても、加工用レーザ光2と確認用レーザ光4の光軸が狂うことはない。そのため、構成部品を減少させることができ、安価にできる。また、構成部品が少なくなるため、省スペース化ができる。

【0022】実施の形態2. 図5はこの発明の第二の実施の形態のレーザ加工機の全体構成を示す確認用レーザ光の出射状態を示す説明図、また、図6はこの発明の第二の実施の形態のレーザ加工機の動作を示すタイムチャートである。図7はこの発明の第二の実施の形態のレーザ加工機の制御部で行う制御のフローチャートである。なお、図中、前記実施の形態と同一符号及び記号は前記実施の形態の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものであるから、ここでは重複する説明を省略する。図5において、22は本実施の形態の加工用レーザ光を発生中であることを意味する加工出力報知手段とし

てのランプ、発光ダイオード等からなる表示灯であり、共振器部1から加工用レーザ光2が出射されるように機能しているとき点灯する。

【0023】次に、本実施の形態のレーザ加工機の加工出力報知手段の動作について説明する。図5及び図6において、レーザ光遮断板9によって加工用レーザ光2側が遮断されているとき、共振器部1から出射された加工用レーザ光2は、反射ミラー10で反射させ、ダンパ11に照射され、そこでエネルギーが消費される。同時に、可視光レーザ発振器3から出射された確認用レーザ光4は、前記レーザ光遮断板9の貫通孔20を通り抜け、反射ミラー5aで反射される。確認用レーザ光4は、その後、半反射ミラー6を透過し、反射ミラー5bで反射し、光ファイバ12に入射される。光ファイバ12に入射された確認用レーザ光4は、加工ヘッド13まで伝送され、加工ヘッド13内に取付けられた集光レンズで集光され、被加工物14上に照射される。即ち、可視光レーザ発振器3を動作させ、可視光レーザ発振器3から出射された確認用レーザ光4は、加工する位置を確認するのに使用される。このとき、被加工物14上には確認用レーザ光4のみが照射されており、また、被加工物14上に加工用レーザ光2が照射されていることを報知する表示灯22は消灯している。したがって、作業者は表示灯22の消灯を確認することにより、被加工物14の位置合わせ作業を簡単、かつ、安全に行うことができる。

【0024】ここで、作業者が操作パネル15上に取付けられた加工スイッチを操作することにより、レーザ光遮断板9によって確認用レーザ光4側が遮断され、共振器部1から出射された加工用レーザ光2は、前記レーザ光遮断板9の貫通孔20を通り抜け、反射ミラー6で反射される。同時に、加工用レーザ光2は、その後、反射ミラー5bで再度反射され、光ファイバ12に入射される。光ファイバ12に入射された加工用レーザ光2は、加工ヘッド13まで伝送され、加工ヘッド13内に取付けられた集光レンズで集光され、被加工物14上に照射され、加工を行う。また、可視光レーザ発振器3から出射された確認用レーザ光4は、反射ミラー10で遮断され、その反射光は使用されない。このとき、被加工物14上に加工用レーザ光2の照射を報知する表示灯22を点灯させる。加工スイッチが操作されてから、出力切替動作中のT秒間が経過した後に、共振器部1から加工用レーザ光2を出射させるようになる。この出力切替動作中では、被加工物14上に、加工用レーザ光2及び確認用レーザ光4の両方もが照射されていない状態となる。出力切替動作時間のT秒間が経過すると、共振器部1から加工用レーザ光2を出射させ、加工を行うことができる。

【0025】したがって、例えば、作業者が被加工物14の位置合せの確認をしている最中に、誤って加工スイ

ッチが操作された場合でも、実際に被加工物14上に加工用レーザ光2が照射されるまでに、少なくとも、T秒間（例えば、2～3秒）の余裕があるため、位置合わせ確認をしている作業者は、加工ヘッド13付近から離れた場所に、手等を回避することができる。また、作業者は、被加工物14上に加工用レーザ光2が照射されているか、照射されていないかの判断を、被加工物14上に確認用レーザ光4が照射されているかどうかで判断できるため、煩しさがなくなり、作業効率が向上する。

- 10 【0026】この実施の形態のレーザ加工機は、次のように制御部18で制御される。図7のレーザ加工機の制御部18で行う制御のフローチャートは、図示しないメインルーチンの実行中にコールされるものである。まず、ステップS11で可視光レーザ発振器3を動作させ、確認用レーザ光4を出射させておく。このとき、レーザ光遮断板9は、確認用レーザ光4が貫通孔20を通り抜け可能な側に位置させておく。ステップS12で操作パネル15において加工用レーザ光2で加工動作を行う加工スイッチがオンになると、ステップS13で表示灯を点灯させ、ステップS14で可視光レーザ発振器3の動作を停止させ、そこから出射される確認用レーザ光4を消去する。ステップS15で加工用レーザ光2がレーザ光遮断板9の貫通孔20を通り抜け、可視光レーザ発振器3から出射された確認用レーザ光4を反射ミラー10で反射させる側に回動し、それをステップS16で図示しないリミットスイッチの動作によって判定し、回動が完了するまで、ステップS15及びステップS16のルーチン処理となる。ステップS16でリミットスイッチの動作によって回動が完了したことが判定されると、作業者が被加工物14の位置合せの確認をしている最中に、加工スイッチが操作された場合でも、実際に被加工物14上に加工用レーザ光2が照射されるまでに少なくとも、T秒間の余裕を得るために、ステップS17でT秒間の経過を判定し、T秒間の経過後、ステップS18で共振器部1に電力を供給するための電源ユニット16及び共振器部1内を冷却するための冷却ユニット17を動作させ、共振器部1から加工用レーザ光2を出射させる。即ち、共振器部1を動作させ、そこから出射された加工用レーザ光2は、レーザ光遮断板9の貫通孔20を通り抜け、半反射ミラー6及び反射ミラー5aを介して光ファイバ12に入射され、そして加工ヘッド13まで伝送され、加工ヘッド13内に取付けられた集光レンズで集光され、被加工物14上に照射され、加工される。この動作は、ステップS19で操作パネル15において加工動作の終了を入力する加工スイッチがオフになるまで継続される。ステップS19で加工動作の終了を入力する加工スイッチがオフになったと判定されると、ステップS20でレーザ光遮断板9が加工用レーザ光2を遮断し、共振器部1から出射された加工用レーザ光2を反射ミラー10で反射させる側とし、確認用レーザ光4が

前記レーザ光遮断板9の貫通孔20を通り抜ける側に回動し、それをステップS21で、図示しないリミットスイッチの動作によって判定し、回動が完了するまでステップS20及びステップS21のルーチン処理となる。ステップS21でリミットスイッチの動作によって回動が完了したことが判定されると、ステップS22で表示灯を消灯させ、コールされたルーチンに処理を渡す。

【0027】ステップS14で表示灯22を消灯すると、ステップS15で可視光レーザ発振器3を動作させ、そこから出射された確認用レーザ光4は、レーザ光遮断板9の貫通孔20を通り抜け、反射ミラー5a, 5bを介して光ファイバ12に入射され、そして、加工ヘッド13まで伝送され、加工ヘッド13内に取付けられた集光レンズで集光され、被加工物14上に照射される。この確認の動作は、ステップS16で操作パネル15において加工用レーザ光2で加工動作を行う加工スイッチがオンになるまで継続される。ステップS16で操作パネル15において加工用レーザ光2で加工動作を行う加工スイッチがオンになると、ステップS17で表示灯22を点灯し、ステップS18で可視光レーザ発振器3の動作を停止させ、そこから出射される確認用レーザ光4を消去する。ステップS19で加工用レーザ光2がレーザ光遮断板9の貫通孔20を通り抜け、可視光レーザ発振器3から出射された確認用レーザ光4を反射ミラー10で反射させる側に回動し、それをステップS20で図示しないリミットスイッチの動作によって判定し、回動が完了するまで、ステップS19及びステップS20のルーチンの処理となる。ステップS20でリミットスイッチの動作によって回動が完了したことが判定されると、作業者が被加工物14の位置合せの確認をしている最中に、誤って加工スイッチが操作された場合でも、実際に被加工物14上に加工用レーザ光2が照射されるまでに、少なくとも、T秒間の余裕を得るために、ステップS21でT秒間の経過を判定し、T秒間の経過を判定したとき、ステップS22で共振器部1に電力を供給するための電源ユニット16及び共振器部1内を冷却するための冷却ユニット17を動作させ、共振器部1から加工用レーザ光2を出射させる。即ち、共振器部1を動作させ、そこから出射された加工用レーザ光2は、レーザ光遮断板9の貫通孔20を通り抜け、半反射ミラー6及び反射ミラー5aを介して光ファイバ12に入射され、そして、加工ヘッド13まで伝送され、加工ヘッド13内に取付けられた集光レンズで集光され、被加工物14上に照射され、加工される。この加工の動作は、ステップS19で操作パネル15において加工動作の終了を入力する加工スイッチがオフになるまで継続される。

【0028】実施の形態3. 図8はこの発明の第三の実施の形態のレーザ加工機の全体構成を示す確認用レーザ光の出射状態を示す説明図であり、図9はこの発明の第三の実施の形態のレーザ加工機の全体構成を示す加工用

レーザ光の出射状態を示す説明図である。なお、図中、前記実施の形態と同一符号及び記号は前記実施の形態の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものであるから、ここでは重複する説明を省略する。図8及び図9において、レーザ光遮断板90は、全体が略円板で、その直径を通る直線上に反射ミラー10が貼着され、また、半径方向に長い橢円となっている貫通孔20が穿設されている。反射ミラー10と回転軸8と貫通孔20とは、回転軸8を通る直線上、即ち、レーザ光遮断板90の直径上にある。即ち、全体が略円板状のレーザ光遮断板90には、その直径を通る直線上に反射ミラー10が貼着され、かつ、貫通孔20が穿設されている。このレーザ光遮断板90は、同一平面上にレーザ光の透過部となる貫通孔20と反射部となる反射ミラー10を有する回転板からなり、しかも、前記平面の反射部となる反射ミラー10をレーザ光の入射角θが45度以上から90度未満に設定することができ、この角度の範囲であれば、ダンパ11の配設位置を任意に選択することができる。本実施の形態の形態では、共振器部1、半反射ミラー6、反射ミラー5b、光ファイバ12、加工ヘッド13は、加工用レーザ光2を出射する加工用レーザ光出射手段を構成する。また、可視光レーザ発振器3、反射ミラー5a, 5b、光ファイバ12、加工ヘッド13は、被加工物14と加工点の位置合わせに用いる確認用レーザ光4を出射する確認用レーザ光出射手段を構成する。また、制御部18及びレーザ光遮断板90は、加工用レーザ光出射手段からの加工用レーザ光2と確認用レーザ光出射手段からの確認用レーザ光4のうち、何れか一方の加工用レーザ光2または確認用レーザ光4を遮断したときのみ、他方の確認用レーザ光4または加工用レーザ光2の出射を選択的に許容するレーザ光選択手段を構成している。なお、本実施の形態のレーザ加工機は、前記実施の形態のレーザ加工機と同様に制御されるものであるから、その動作説明を省略する。特に、この種の実施の形態では、通常、回避できないモータ7の回転軸8の長さ方向に変位する誤差、即ち、軸方向のガタツキに対して、全く影響を受けることのないレーザ光遮断板90となる。また、回転角度が多少ずれても加工用レーザ光2及び確認用レーザ光4は、レーザ光遮断板90の貫通孔20の通り抜けを行うのみであるから、動作の信頼性を確保することができる。そして、本実施の形態の反射ミラー10は貫通孔20外とすることでき、信頼性の高い動作が期待できる。

【0029】このように、レーザ光遮断板90はモータ7の回転軸8に取付けられており、反射ミラー10から貫通孔20側に移動するには、回転軸8を180度回転させることにより可能となる。また、貫通孔20側から反射ミラー10側に移動するにも、同様に、回転軸8を180度回転させることにより可能となる。なお、本発明を実施する場合には、駆動源がモータ7、電磁ソレノ

11

イド等に限定されるものではなく、回転または往復運動を行うものであればよい。また、レーザ光遮断板90は必ずしも回転するものではなく、往復動を行う板材とすることもできる。即ち、往復動を行う板材に貫通孔20及び反射ミラー10を設ければよい。このことから、確認用レーザ光4のみを被加工物14上に照射させる場合、確認用レーザ光4はレーザ光遮断板90の貫通孔20を通り抜けるだけであるから、前記レーザ光遮断板9の復帰移動精度が低精度なものであっても、加工用レーザ光2と確認用レーザ光4の光軸が狂うことはない。そのため、構成部品を減少させることができ、安価にできる。また、構成部品が少なくなるため、省スペース化ができる。

【0030】実施の形態4. 図10はこの発明の第四の実施の形態のレーザ加工機の全体構成を示す説明図であり、図11はこの発明の第四の実施の形態のレーザ光遮断手段の詳細図で、図11(a)は正面からみた斜視図、図11(b)は背面からみた斜視図である。なお、図中、前記実施の形態と同一符号及び記号は前記実施の形態の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものであるから、ここでは重複する説明を省略する。図10及び図11において、レーザ光遮断板91は全体が有底円筒で、その筒体91Bの外周の一部を平坦面とし、そこに反射ミラー10が貼着され、また、円形状の平面91Aには円形の貫通孔20が穿設されている。反射ミラー10と回転軸8と貫通孔20とは、回転軸8を通る直線上、即ち、レーザ光遮断板91の直径上にある。そして、筒体91Bの外周に貼着した反射ミラー10の反対側、即ち、反射ミラー10に対して回転軸8の反対側の位置に切欠部21が形成されている。全体が有底円筒状のレーザ光遮断板91には、その直径を通る直線上の円筒外周に反射ミラー10が貼着され、かつ、貫通孔20が穿設されており、レーザ光の透過部となる貫通孔20を有する平面91Aと反射部となる反射ミラー10を有する筒体91Bからなり、しかも、貫通孔20と反射ミラー10は垂直に交差する位置に配設されている。本実施の形態の形態では、共振器部1、半反射ミラー6、反射ミラー5b、光ファイバ12、加工ヘッド13は、加工用レーザ光2を出射する加工用レーザ光出射手段を構成する。また、可視光レーザ発振器3、反射ミラー5b、光ファイバ12、加工ヘッド13は、被加工物14と加工点の位置合わせに用いる確認用レーザ光4を出射する確認用レーザ光出射手段を構成する。また、制御部18及びレーザ光遮断板91は、加工用レーザ光出射手段からの加工用レーザ光2と確認用レーザ光出射手段からの確認用レーザ光4のうち、何れか一方の加工用レーザ光2または確認用レーザ光4を遮断したときのみ、他方の確認用レーザ光4または加工用レーザ光2の出射を選択的に許容するレーザ光選択手段を構成している。共振器部1から出射される加工用レーザ光2及び可視光

12

レーザ発振器3から出射される確認用レーザ光4のそれぞれの出射について説明する。図10に示すように、レーザ光遮断板91の反射ミラー10によって加工用レーザ光2側が遮断されているとき、共振器部1から出射された加工用レーザ光2は、反射ミラー10で反射させ、ダンパ11に照射され、そこでエネルギーが消費される。また、同時に、可視光レーザ発振器3から出射された確認用レーザ光4は、前記レーザ光遮断板91の貫通孔20を通り抜け、その後、半反射ミラー6を透過し、反射ミラー5bで反射し、光ファイバ12に入射される。光ファイバ12に入射された確認用レーザ光4は、加工ヘッド13まで伝送され、加工ヘッド13内に取付けられた集光レンズで集光され、被加工物14上に照射される。

【0031】また、レーザ光遮断板91の貫通孔20外の場所によって確認用レーザ光4側が遮断されているとき、共振器部1から出射された加工用レーザ光2は、前記レーザ光遮断板91の切欠部21を通り抜け、反射ミラー6で反射される。同時に、加工用レーザ光2は、その後、反射ミラー5bで再度反射され、光ファイバ12に入射される。光ファイバ12に入射された加工用レーザ光2は、加工ヘッド13まで伝送され、加工ヘッド13内に取付けられた集光レンズで集光され、被加工物14上に照射され、加工を行う。また、可視光レーザ発振器3から出射された確認用レーザ光4は、反射ミラー10を照射するが、その反射光は使用されない。なお、本実施の形態のレーザ加工機は、前記実施の形態のレーザ加工機と同様に制御されるものであるから、その動作説明を省略する。特に、この種の実施の形態では、通常、反射ミラー10の配設箇所が筒体91Bの外周となっていることから、曲面とすることによって、ダンパ11に反射されるエネルギー密度を低くすることができる。また、平面鏡を使用した場合には、その停止される角度によって反射方向を決定できるから、任意の方向に設定可能である。

【0032】このように、レーザ光遮断板91はモータ7の回転軸8に取付けられており、反射ミラー10から貫通孔20側に移動するには、回転軸8を180度回転させることにより可能となる。また、貫通孔20側から反射ミラー10側に移動するにも、同様に、回転軸8を180度回転させることにより可能となる。このことから、確認用レーザ光4のみを被加工物14上に照射させる場合、確認用レーザ光4はレーザ光遮断板91の貫通孔20を通り抜けるだけであるから、前記レーザ光遮断板9の復帰移動精度が低精度なものであっても、加工用レーザ光2と確認用レーザ光4の光軸が狂うことはない。そのため、構成部品を減少させることができ、安価にできる。また、構成部品が少なくなるため、省スペース化ができる。

【0033】図12はこの発明の第五の実施の形態のレ

13

レーザ加工機の全体構成を示す説明図である。なお、図中、前記実施の形態と同一符号及び記号は前記実施の形態の構成部分と同一または相当する構成部分を示すものであるから、ここでは重複する説明を省略する。図12において、30は加工用レーザ光2を遮断することができるシャッタ、31はシャッタ30で反射した加工用レーザ光2を受光するためのダンパーである。35はレーザ光切替器であり、端子Jは制御部18に接続され、端子Kは可視光レーザ発振器3に接続され、端子Lは電源ユニット16及び表示灯22に接続されている。通常、シャッタ30とレーザ光切替器35の動作は、レーザ光切替器35によって可視光レーザ発振器3を選択したとき、シャッタ30が閉となり、所定の時間後に開となる。また、電源ユニット16及び表示灯22側を選択したときも、シャッタ30が閉となり、所定の時間後に開となる。そして、定常状態では開を維持し、電源の投入初期状態及び切替え初期状態で閉となる。なお、シャッタ30は加工用レーザ光2或いは必要に応じて確認用レーザ光4を遮断することができる。本実施の形態の形態では、共振器部1、半反射ミラー6、反射ミラー5b、光ファイバ12、加工ヘッド13は、加工用レーザ光2を出射する加工用レーザ光出射手段を構成する。また、可視光レーザ発振器3、反射ミラー5a、5b、光ファイバ12、加工ヘッド13は、被加工物14と加工点の位置合わせに用いる確認用レーザ光4を出射する確認用レーザ光出射手段を構成する。また、制御部18及びシャッタ30、レーザ光切替器35は、加工用レーザ光出射手段からの加工用レーザ光2と確認用レーザ光出射手段からの確認用レーザ光4のうち、何れか一方の加工用レーザ光2または確認用レーザ光4を遮断したときのみ、他方の確認用レーザ光4または加工用レーザ光2の通り抜けを選択的に許容するレーザ光選択手段を構成している。

【0034】レーザ光切替器35の端子Jと端子K間が短絡されているとき、制御部18からの信号は可視光レーザ発振器3に入力され、可視光レーザ発振器3から確認用レーザ光4が出射される。このとき、前記レーザ光切替器35の端子Jと端子L間は開放されているため、電源ユニット16には信号が入力されず、共振器部1から加工用レーザ光2が出射されない。可視光レーザ発振器3から出射された確認用レーザ光4は、反射ミラー5aで反射し、半反射ミラー6を透過し、反射ミラー5bで反射した後、光ファイバ12に入射される。光ファイバ12に入射された確認用レーザ光4は、加工ヘッド13まで伝送され、加工ヘッド13内に取付けられた集光レンズで集光され、被加工物14上に照射される。

【0035】また、レーザ光切替器35の端子Jと端子L間が短絡されているとき、制御部18からの信号は電源ユニット16に入力される。そのため、共振器部1から加工用レーザ光2が出射される。このとき、前記レーベ

14

ザ光切替器35の端子Jと端子K間は開放されているため、可視光レーザ発振器3には信号が入力されず、可視光レーザ発振器3からは確認用レーザ光4は出射されない。共振器部1から出射された加工用レーザ光2は、半反射ミラー6で反射し、反射ミラー5bで反射した後、光ファイバ12に入射される。光ファイバ12に入射された加工用レーザ光2は、加工ヘッド13まで伝送され、加工ヘッド13内に取付けられた集光レンズで集光され、被加工物14上に照射され、加工を行う。このとき、確認用レーザ光4を出射するか、加工用レーザ光2を出射するかは、レーザ光切替器35により制御でき、しかも、電気的制御とシャッタ30とが機械的に連動することにより、安全性の高いものが安価にできる。また、構成部品が少なくできるため、省スペース化ができる、煩しさがなくなり、作業効率が向上する。

【0036】このように、上記各実施の形態のレーザ加工機では、加工用レーザ光2を出射する共振器部1、半反射ミラー6、反射ミラー5b、光ファイバ12、加工ヘッド13からなる加工用レーザ光出射手段と、可視光レーザ発振器3、反射ミラー5a、5b、光ファイバ12、加工ヘッド13からなる被加工物14と加工点の位置合わせに用いる確認用レーザ光4を出射する確認用レーザ光出射手段と、前記加工用レーザ光出射手段からの加工用レーザ光2と前記確認用レーザ光出射手段からの確認用レーザ光4のうち、何れか一方の加工用レーザ光2または確認用レーザ光4を遮断したときのみ、他方の確認用レーザ光4または加工用レーザ光2の通り抜けを選択的に許容するレーザ光遮断板9、90、91からなるレーザ光選択手段とを具備するものである。

【0037】したがって、レーザ光遮断板9、90、91からなるレーザ光選択手段の復帰移動精度が低精度なものであっても、加工用レーザ光2と確認用レーザ光4の光軸が狂うことがないため、構成部品が安価にできる。また、構成部品が単純で少なくなるため、省スペース化ができる。なお、レーザ光遮断板9、90、91はモータ7の回転軸8に取付けられており、反射ミラー10から貫通孔20側に移動するには、回転軸8を180度回転または反転させることにより可能となる。また、貫通孔20側から反射ミラー10側に移動するにも、同様に、回転軸8を180度回転させることにより可能となり、確認用レーザ光4のみを被加工物14上に照射させる場合、確認用レーザ光4はレーザ光遮断板9、90、91の貫通孔20を通り抜けるだけであるから、前記レーザ光遮断板9、90、91の復帰移動精度が低精度なものであっても、加工用レーザ光2と確認用レーザ光4の光軸が狂うことがない。そのため、構成部品を減少させることができ、安価にできる。更に、構成部品が少なくなるため、省スペース化ができる。

【0038】上記各実施の形態のレーザ加工機では、加工用レーザ光出射手段からの加工用レーザ光2と確認用

レーザ光出射手段からの確認用レーザ光4のうち、何れか一方の加工用レーザ光2または確認用レーザ光4を遮断したときのみ、他方の確認用レーザ光4または加工用レーザ光2の通り抜けを選択的に許容するレーザ光遮断板9, 90, 91からなるレーザ光選択手段は、機械的に行うものであるから、如何なる事態が発生しても、同時に加工用レーザ光2と確認用レーザ光4を出力するものでないので、確認用レーザ光4を用いて位置合わせなどの作業をしているときに、誤って加工用レーザ光2が出射されることがない。

【0039】特に、上記実施の形態のレーザ加工機では、前記レーザ光選択手段を、レーザ光の貫通孔20からなる透過部と反射ミラー10からなる反射部を有するレーザ光遮断板9, 90, 91からなるものである。したがって、レーザ光遮断板9, 90, 91をモータまたは電磁ソレノイド等で回動するだけで加工用レーザ光2または確認用レーザ光4とを選択でき、レーザ光遮断板9, 90, 91の復帰移動精度が低精度なものであっても、機械的に貫通孔20からなる透過部と反射ミラー10からなる反射部の位置が決定され、両者が同時に機能する可能性が全くない。

【0040】上記実施の形態のレーザ加工機のレーザ光遮断板90からなるレーザ光選択手段は、同一平面上にレーザ光の貫通孔20からなる透過部と反射ミラー10からなる反射部を有する回転板からなり、しかも、反射ミラー10からなる反射部をレーザ光の入射角に対して45度以上から90度未溝に設定したものでは、モータ7と共振器部1の加工用レーザ光2の出射口との関係が組立てによって決定されれば、その後、モータ7の軸方向の精度が劣化しても加工用レーザ光2と確認用レーザ光4の光軸が狂うことがない。特に、ダンパ11に反射される加工用レーザ光2の光路も狂うことがない。また、反射ミラー10からなる反射部をレーザ光の入射角に対して45度以上から90度未溝に設定可能であるから、ダンパ11の配置の自由度が高くなり、省スペース化ができ、装置がコンパクトになる。

【0041】上記実施の形態のレーザ加工機の前記レーザ光選択手段は、加工用レーザ光出射手段と確認用レーザ光出射手段への電源の供給切替えを行うレーザ光切替器35により制御されるものである。したがって、構成部品が少なくでき、省スペース化ができ、煩しさがなくなり、作業効率が向上する。上記実施の形態のレーザ加工機では、更に、前記加工用レーザ光出射手段から加工用レーザ光が射出されていることを報知する加工出力報知手段として表示灯22を具備するものである。したがって、作業者が被加工物14上に加工用レーザ光2が照射されているかどうかを判断できるようにしたため、電源の投入からの制御動作を開始して、確認する煩わしさがなくなり、作業効率が向上する。また、作業者が被加工物の位置合わせ確認をしているときに、誤って加工ス

イッチを操作することがない。

【0042】なお、上記各実施の形態では、モータ7の回転軸8の回転を180度としたものであるが、本発明を実施する場合には、必ずしも180度に限定されるものではなく、90度或いは45度、30度程度まで少い回転とすることができます。しかし、レーザ光遮断板90がその平面上にレーザ光の貫通孔20からなる透過部と反射ミラー10からなる反射部を有する回転板のとき、貫通孔20と反射ミラー10が回転軸8を通る直線上にあると、回転板のバランス調節が容易であり、通常、格別なバランス調節を行う必要がない。しかし、回転板のバランス調節を行う場合には、貫通孔20側にバランスシート（錘）を接合すればよい。また、レーザ光遮断板9, 90, 91はモータ7の回転軸8に取付けられており、反射ミラー10から貫通孔20側に移動するには、回転軸8を180度回転させることにより可能となる。また、貫通孔20側から反射ミラー10側に移動するにも、同様に、回転軸8を180度回転させることにより可能となる。なお、本発明を実施する場合には、駆動源がモータ7、電磁ソレノイド等に限定されるものではなく、回転または往復運動を行うものであればよい。また、レーザ光遮断板9, 90, 91は必ずしも回転するものではなく、往復動を行なう手段とすることもできる。

#### 【0043】

【発明の効果】以上のように、請求項1のレーザ加工機は、加工用レーザ光を射出する加工用レーザ光出射手段と、被加工物と加工点の位置合わせに用いる確認用レーザ光を射出する確認用レーザ光出射手段とを具備し、レーザ光選択手段によって前記加工用レーザ光出射手段からの加工用レーザ光と前記確認用レーザ光出射手段からの確認用レーザ光のうち、何れか一方の加工用レーザ光または確認用レーザ光を遮断したときのみ、他方の確認用レーザ光または加工用レーザ光の通り抜けを選択的に許容するものである。したがって、確認用レーザ光のみを被加工物上に照射させる場合、確認用レーザ光はレーザ光選択手段を通り抜けるだけであるから、レーザ光選択手段の機械的精度が低精度なものであっても、加工用レーザ光と確認用レーザ光の光軸が狂うことがないため、構成部品が安価にできる。また、構成部品が単純で少なくなるため、省スペース化ができる。そして、何れかのレーザ光を射出するときは必ず他方のレーザ光が遮断されるから、確認用レーザ光を用いて位置合わせ等の作業をしている場合に加工用レーザ光が射出されることがない。

【0044】請求項2のレーザ加工機は、請求項1に記載の前記レーザ光選択手段が、機械的に行うものであり、両者の位置が一義的に決定されるものであるから、請求項1に記載の効果に加えて、確認用レーザ光または加工用レーザ光の何れかを射出するときには、必ず他方のレーザ光は遮断されるため、確認用レーザ光を用いて

位置合わせなどの作業をしている場合に、加工用レーザ光が出射されることがない。

【0045】請求項3のレーザ加工機は、請求項1または請求項2に記載の前記レーザ光選択手段が、レーザ光の透過部と反射部を有するものであるから、請求項1または請求項2に記載の効果に加えて、モータまたは電磁ソレノイド等で回動するだけで加工用レーザ光または確認用レーザ光を選択でき、機械的精度が低精度なものであっても、加工用レーザ光と確認用レーザ光の光軸が狂うことがないため、構成部品の構造が簡単、安価にできる。また、構成部品が少なくなるため、省スペース化ができる。

【0046】請求項4のレーザ加工機は、請求項1乃至請求項3の何れか1つに記載の前記レーザ光選択手段が、同一平面上にレーザ光の透過部と反射部を有する回転板からなり、しかも、前記平面の反射部をレーザ光の入射角に対して45度以上から90度未満に設定したものであるから、請求項1乃至請求項3の何れか1つに記載の効果に加えて、加工用レーザ光との関係が組立てによって決定されれば、その後、回転板の軸方向の精度が劣化しても加工用レーザ光と確認用レーザ光の光軸が狂うことがない。特に、ダンパーに反射される加工用レーザ光の光路も狂うことがない。また、反射ミラーからなる反射部をレーザ光の入射角に対して45度以上から90度未満に設定可能であるから、ダンパーの配置の自由度が高くなり、省スペース化ができ、装置がコンパクトになる。

【0047】請求項5のレーザ加工機は、請求項1に記載の前記レーザ光選択手段が、加工用レーザ光出射手段と確認用レーザ光出射手段への電源の供給切替えによって行うものであるから、請求項1に記載の効果に加えて、機械的操作部品が省略でき、構成部品が少なくなり、省スペース化ができる。

【0048】請求項6のレーザ加工機は、請求項1乃至請求項5の何れか1つに記載の前記レーザ光選択手段を、前記加工用レーザ光の遮断及び確認用レーザ光の通り抜けの許容から、前記確認用レーザ光の遮断、加工用レーザ光の通り抜けの許容に切替えるときには、所定の設定時間経過後に行うものであるから、請求項1乃至請求項5の何れか1つに記載の効果に加えて、作業者が被加工物の位置合わせ確認をしている最中に、加工用スイッチが操作された場合でも、実際に被加工物上に加工用レーザ光が照射されるまでに時間的余裕があるから、前記位置合わせ確認をしている作業者が、加工ヘッド付近から離れた場所に手等を移動する余裕を確保できる。

【0049】請求項7のレーザ加工機は、請求項1乃至請求項6の何れか1つに記載の前記レーザ光選択手段が、更に、前記加工用レーザ光出射手段から加工用レ

ザ光が出射されていることを報知する加工出力報知手段を具備するものであるから、請求項1乃至請求項6の何れか1つに記載のレーザ加工機に加えて、被加工物上に加工用レーザ光が照射されているか、照射されていないかの確認が容易になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 図1はこの発明の第一の実施の形態のレーザ加工機の全体構成を示す確認用レーザ光の出射状態を示す説明図である。

10 【図2】 図2はこの発明の第一の実施の形態のレーザ加工機の全体構成を示す加工用レーザ光の出射状態を示す説明図である。

【図3】 図3はこの発明の第一の実施の形態のレーザ光遮断手段の詳細図で、図3(a)は正面図、図3(b)は中央縦断面図である。

【図4】 図4はこの発明の第一の実施の形態のレーザ加工機の制御部で行う制御のフローチャートである。

【図5】 図5はこの発明の第二の実施の形態のレーザ加工機の全体構成を示す確認用レーザ光の出射状態を示す説明図である。

【図6】 図6はこの発明の第二の実施の形態のレーザ加工機の動作タイミングを示すタイムチャートである。

【図7】 図7はこの発明の第二の実施の形態のレーザ加工機の制御部で行う制御のフローチャートである。

【図8】 図8はこの発明の第三の実施の形態のレーザ加工機の全体構成を示す確認用レーザ光の出射状態を示す説明図である。

【図9】 図9はこの発明の第三の実施の形態のレーザ加工機の全体構成を示す加工用レーザ光の出射状態を示す説明図である。

【図10】 図10はこの発明の第四の実施の形態のレーザ加工機の全体構成を示す説明図である。

【図11】 図11はこの発明の第四の実施の形態のレーザ光遮断手段の詳細図で、図11(a)は正面からみた斜視図、図11(b)は背面からみた斜視図である。

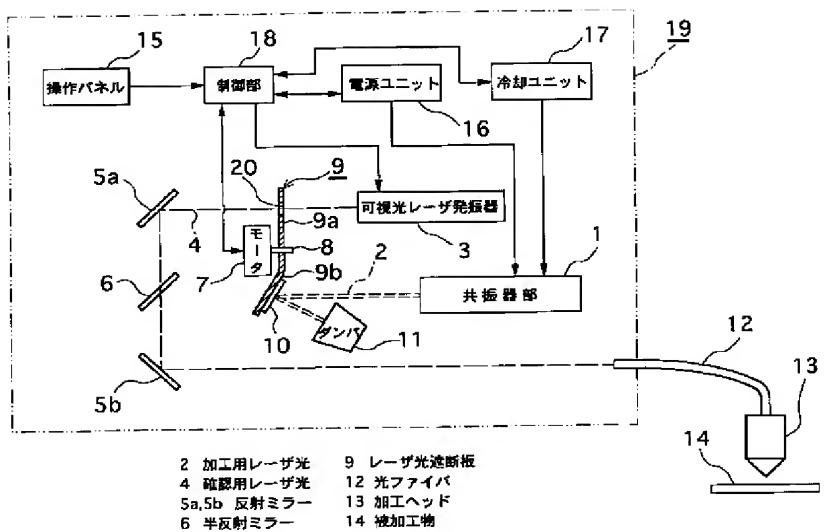
【図12】 図12はこの発明の第五の実施の形態のレーザ加工機の全体構成を示す説明図である。

【図13】 図13は従来の加工用レーザ光と確認用レーザ光とを用いるようにしたレーザ加工機の詳細図である。

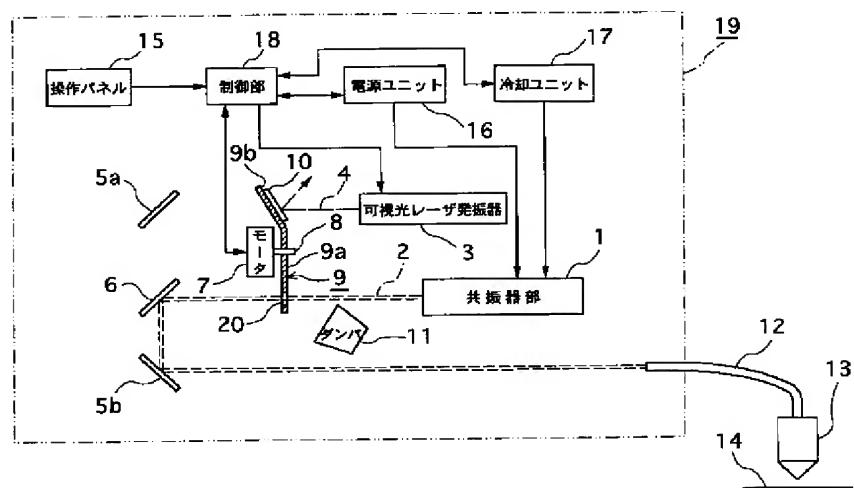
#### 【符号の説明】

- 1 共振器部、2 加工用レーザ光、3 可視光レーザ発振器、4 確認用レーザ光、5a, 5b 反射ミラー、6 半反射ミラー、9, 90, 91 レーザ光遮断板、11 ダンパー、12 光ファイバ、13 加工ヘッド、14 被加工物、18 制御部、35 レーザ光切替器。

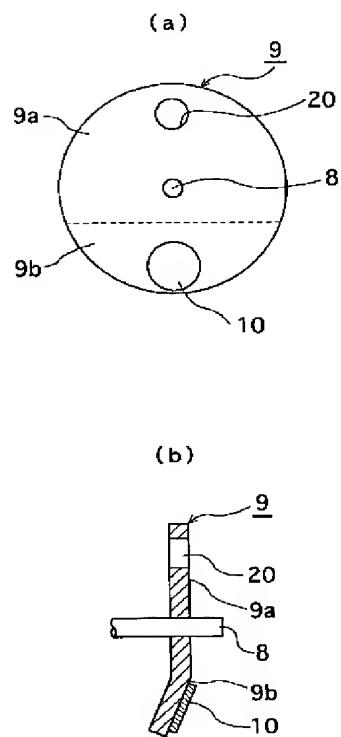
【図1】



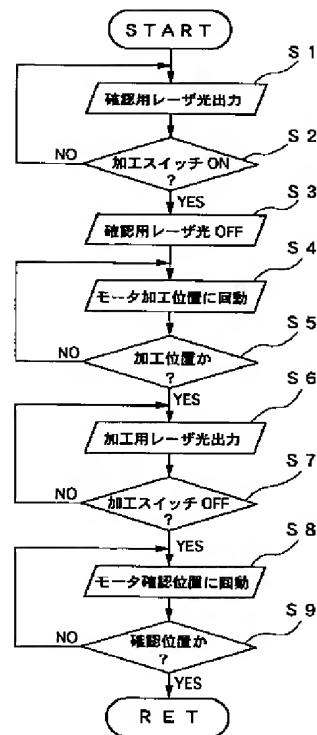
【図2】



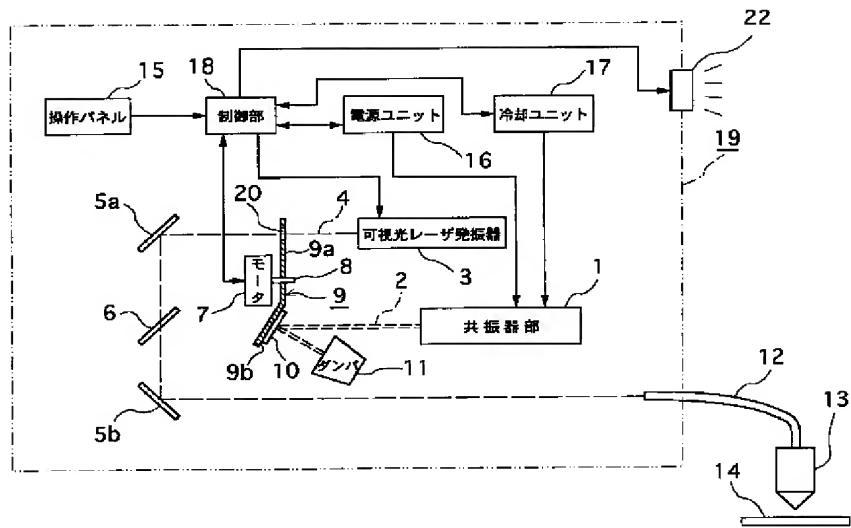
【図3】



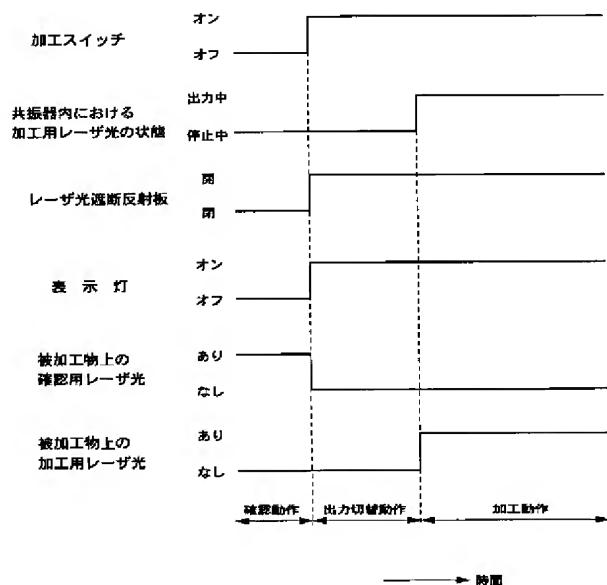
【図4】



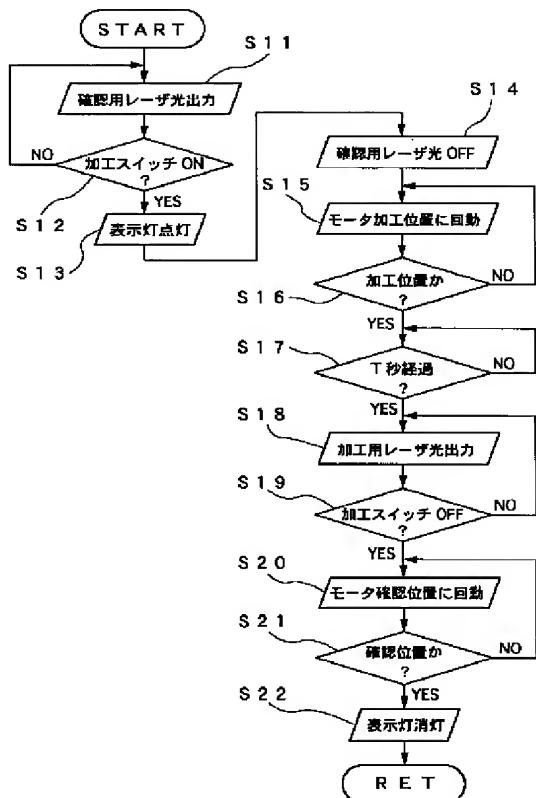
【図5】



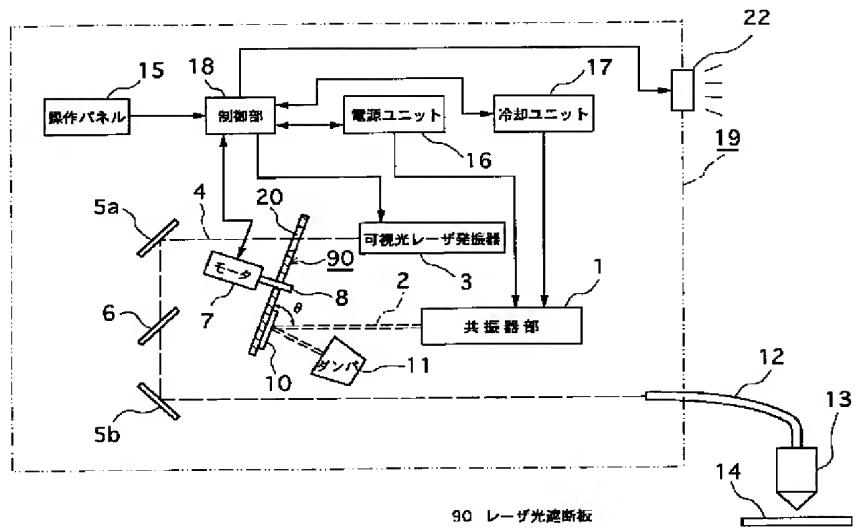
【図6】



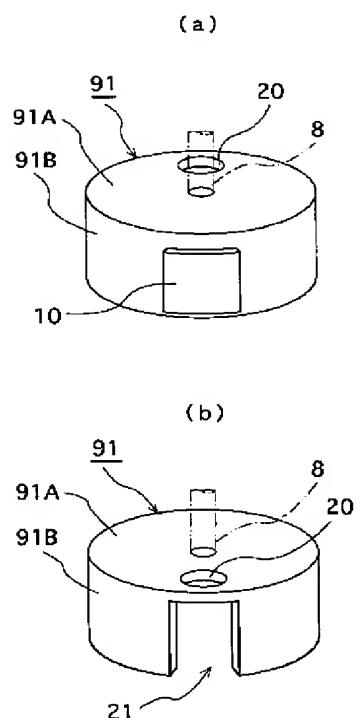
【図7】



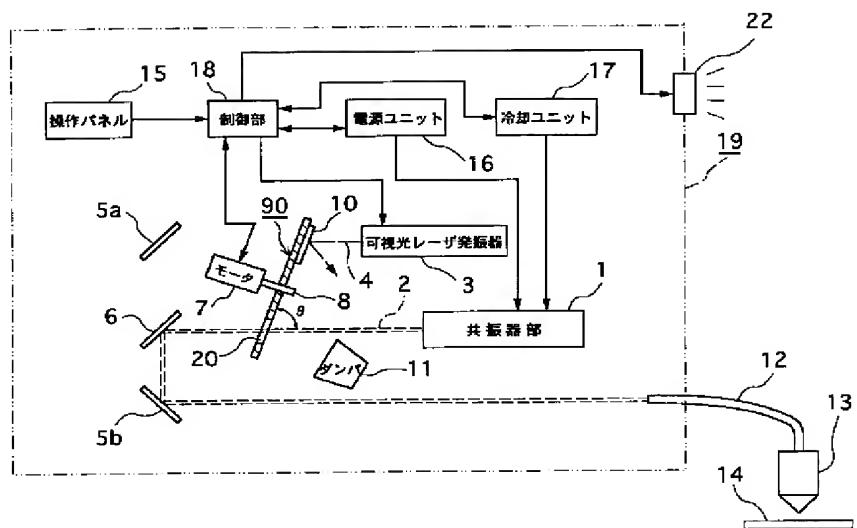
【図8】



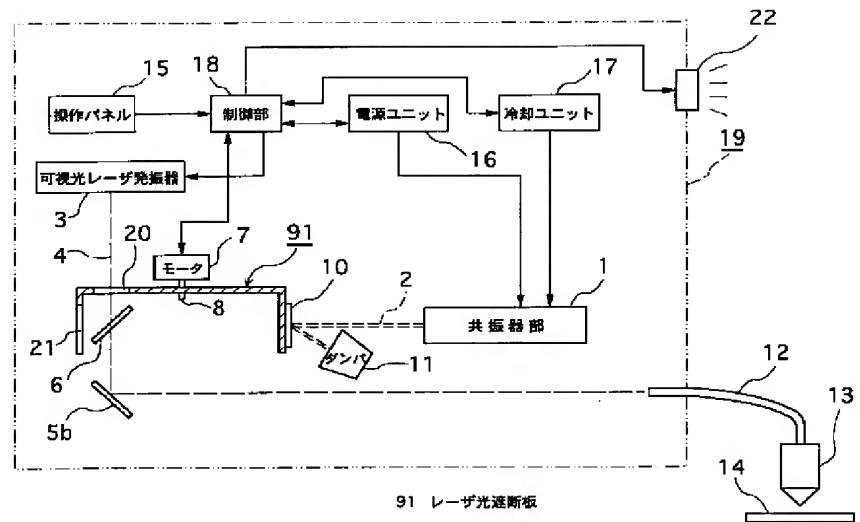
【図11】



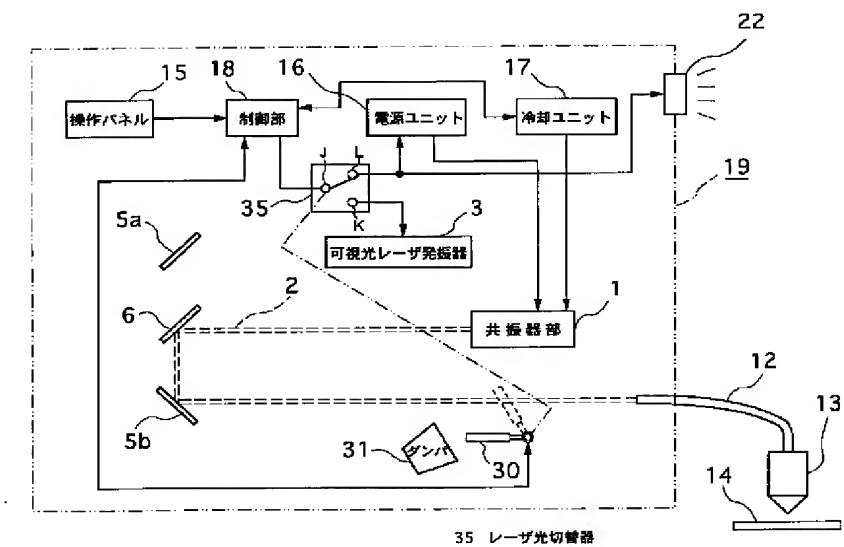
【図9】



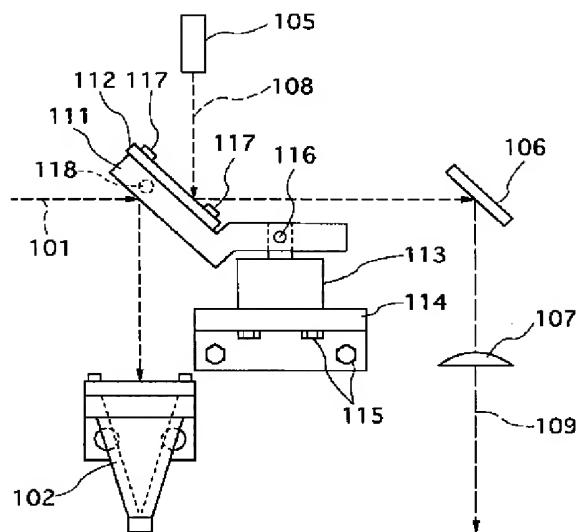
【図10】



【図12】



【図13】



**PAT-NO:** JP410034368A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 10034368 A  
**TITLE:** LASER BEAM MACHINE  
**PUBN-DATE:** February 10, 1998

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
MINAMI, TOSHIYUKI	
OTANI, AKIHIRO	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A

**APPL-NO:** JP08189637

**APPL-DATE:** July 18, 1996

**INT-CL (IPC):** B23K026/02 , B23K026/06

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To align optical axes of a machining laser beam and confirming laser beam even when the moving precision of a shutter itself is low.

**SOLUTION:** This machine is composed of the machining laser beam emitting means consisting of a resonator part 1 emitting a machining laser beam 2, a half reflecting mirror 6, a reflecting mirror 5b, an optical fiber 12 and a machining head 13, and the confirming laser beam emitting means consisting of a visual light laser beam oscillator 3, reflecting mirrors 5a and

5b, the optical fiber 12 and the machining head 13. In this case, the other side of confirming laser beam 4 or machining laser beam 2 is selectively allowed to pass through only when either side of machining laser beam 2 or confirm laser beam 4 among the machining laser beam 2 from the machining laser beam emitting means and the confirming laser beam 4 from the confirming laser beam emitting means is interrupted with a laser beam interrupting plate 9.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO